

jc879 U.S. PTO
10/07451
02/13/02

VERIFIED LITERAL ENGLISH
TRANSLATION OF FOREIGN
PRIORITY APPLICATION

THIS IS NOT THE APPLICATION
FOR FILING PURPOSES

Verification of a Translation

I, the below named translator, hereby declare that:

My name and post office address are as stated below; that I am knowledgeable in the English language and in the German language, and that I believe the English translation of the attached document "Twin Wire Former for the production of a fiber web from a fiber suspension" is a true and complete translation.

I hereby declare that all statements made herein of my knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true, and further that all these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States Code and that such willful false statement may jeopardize the validity of any application made thereon.

Date: January 11, 2002

Krista Conover
Krista Conover
(Full name of translator)

Post office address: Krista Conover
2632 Echo Lane
Burlington, WI 53105

**Twin Wire Former for the production of a fiber web
from a fiber suspension**

The invention relates to a twin wire former for the production of a fiber web - specifically a paper, cardboard or tissue web - from a fiber suspension in accordance with the characteristics of the generic term of claim 1. This type of twin wire former is generally referred to as "Roll-Blade-Former" in the industry.

A twin wire former of this type for the production of a paper web, specifically a fine paper web, is already known from the PCT-disclosure document WO 97/47803. The disclosed twin wire former comprises an upstream headbox with several separation elements in its headbox nozzle, and a forming roll, preferably a suction type forming roll, having a roll diameter of ≥ 1.4 m and an angle of wrap of $<25^\circ$. In a curved twin wire zone located downstream from the forming roll, there are also means for the introduction of pulsating pressure effects into the paper web that is being formed.

Further, a twin wire former as mentioned in the introduction, for the production of a paper web, specifically SC paper, is also known from the European patent application EP 0 627 523 A1. Here, initial dewatering of a fiber suspension occurs on a first forming roll in a forming zone. The fiber suspension is then brought onto a curved forming shoe, having a radius of 2 m to 8 m and is further dewatered. Subsequently, at least one dewatering unit comprising dewatering means is located in the line. At the end zone of the twin wire zone there is a second forming roll comprising at least one suction zone, where the top wire of the twin wire former is separated from the forming paper web and is led away by means of a guide roll.

- 2 -

The two aforementioned twin wire formers have in common that the dewatering accomplished on the forming roll or in the area of the forming zone is greater than 70%.

Since additionally considerable portions of the paper web are formed without the presence of pressure pulsations, a forming quality that is only average is unavoidable when running fiber stock suspensions that are difficult to form.

It is also a disadvantage that both twin wire formers have a very long open jet distance (distance: headbox nozzle – jet impact point), for example longer than 400 mm. This has a negative effect on the web quality – in machine direction (MD) as well as in machine cross direction (CD).

In order to achieve optimum sheet quality, a certain level of forming strip dewatering is particularly important. This requires very precise dimensioning of the forming angle, since large volumes are dewatered per angle degree. The optimum forming roll wrap must generally be determined during pilot trials, which are expensive and time intensive. Since the angle of wrap must always be matched to paper type, web weight and machine speed, even a small change in any one parameter causes extensive effects, which then will have to be neutralized at great expense.

If the sheet formation system is required to accommodate a larger weight range (specific production volume P), which is always the case with production lines, then the operating point abandons the optimum operating range on product changes. In the instance of the aforementioned twin wire sorters, the fiber stock suspension throughput through the headbox must then be increased detrimentally in order to regain the optimum operating window.

It is, therefore, the objective of the invention to improve a twin wire former of the type mentioned in the introduction, to such an extent that the aforementioned disadvantages of the state of the art are avoided. And that fiber stock suspensions having a high long fiber content which makes them particularly difficult to form, for example papers, may find optimum use.

In accordance with the invention this objective is met in a twin wire former of the type referred to in the introduction, in that

- the rotating forming roll has an open volume (storage volume) and is a non-suction type,
- that the rotating forming roll has a roll diameter of less than 1,400 mm,
- that the rotating forming roll has an angle of wrap of less than 7° and
- that a forming suction box is located immediately downstream from the rotating forming roll - viewed in direction of wire travel and
- that, in the area of the wedge-shaped inlet nip, the fiber suspension has a stock consistency of between 0.4% and 2.0%, preferably between 0.6% and 1.5%.

By combining these characteristics in a twin wire former, the initial dewatering (dwell time) on the forming roll, or the dewatering volume is reduced to a minimum, whereby the minimum is smaller than 30% relative to the headbox throughput of a fiber stock suspension having a stock density of between 0.4% and 2.0%, preferably between 0.6% and 1.5% in the area of the wedge-shaped inlet nip. This is achieved by the maximum forming roll diameter of 1,400 mm and by the maximum forming roll angle of wrap of 7°. The maximum forming roll diameter of 1,400 mm and the maximum forming angle of wrap of 7° cause a greatly reduced dwell time on the forming roll.

Moreover, the minimum initial dewatering on the forming roll ensures a non-critical positioning of the headbox jet.

The headbox in whose nozzle at least one machine-wide separation element, specifically a plate, is located produces a high quality headbox jet. Again, in accordance with the invention, this allows and even favors utilization in the twin wire former, of fiber stock suspensions having a high long fiber content (for example paper) which are particularly difficult to form.

The surface of the forming roll having the "open volume" is grooved and/or drilled and/or deflected, or is constructed in a honeycomb design. These configurations are cost effective to produce and do not influence the rigidity or the operational safety of the forming roll negatively, which, depending upon the application may be up to 10 m wide.

In order to considerably increase the dewatering capacity of the twin wire former covered by the invention, at least one additional forming suction box must be located following the forming suction box – viewed in direction of wire travel.

In order to achieve as symmetrical a web quality as possible, the forming suction boxes are located opposite each other, whereby the forming suction boxes – viewed in direction of wire travel – may have some distance between them.

Under technological and qualitative aspects it is advantageous if the at least one forming suction box has a curved suction surface having a radius of curvature of 1,500 mm to 10,000 mm, specifically of 2,000 mm to 5,000 mm.

The at least one forming suction box comprises at least one suction chamber, whose vacuum is adjustable/controllable by means of a controllable vacuum source. This permits, and even enhances considerably the adjustment of optimum operating conditions in the area of the forming suction box.

In order to once more increase the dewatering capacity of the twin wire former in accordance with the invention, while maintaining good web qualities, a multitude of forming strips are located opposite the at least one forming suction box. In accordance with the invention at least one of the forming strips is mounted flexibly and/or at least one of the forming strips is mounted stationary, whereby their base position is adjustable relative to their wire, for example by means of sliding or pivoting.

In addition at least one wet suction box is located downstream from the at least one forming suction box – viewed in direction of wire travel. Preferably, the wet suction box is supplied with vacuum, whereby the vacuum is adjustable/controllable by means of a controllable vacuum source. This permits, and even enhances considerably the adjustment of optimum operating conditions in the area of the wet suction box.

In order to keep the spatial dimensions of the twin wire former according to the invention as small as possible, a turning roller is located prior to the separation element – viewed in direction of wire travel – thereby reducing the actual horizontal and/or vertical length of the twin wire zone to a certain degree.

In order to permit further processing of the fiber web that is supported on the wire after the separation from the top and bottom wires, at least one flat suction box and a suction couch roll are located after the separating element - viewed in direction of travel of the wire. This allows the degree of dewatering of the fiber web to be increased further.

When using wood-free fiber suspensions it is also advantageous if at least one machine-wide separating element, specifically a plate, is located in the nozzle of the headbox.

In a first configuration, the twin wire zone of the twin wire former according to the invention can essentially rise vertically from the bottom to the top, preferably with a vertical excursion of -15° to $+15^\circ$, specifically from -5° to $+5^\circ$; and in a second configuration can rise from the bottom to the top with an incline from the horizontal plane of approximately 5° to 45° . In a further configuration the twin wire zone can slope from the top to the bottom with sloping gradient in the end zone. These configurations represent the known possibilities in accordance with the state of the art, and have proven themselves frequently in the field.

It is understood that the aforementioned characteristics of the invention, which will be explained in further detail below, may be utilized not only in the cited combinations but also in other combinations, or freestanding, without abandoning the scope of the invention.

Further characteristics and advantages of the invention result from the sub-claims and the following description of preferred embodiments, whereby reference is made to the drawings.

Figures 1 through 4: schematic side views of various embodiments of the twin wire former, in accordance with the invention AND

Figures 5 and 6: two diagrams of the operating methods for fiber suspensions in a conventional Roll-Blade-Former concept.

Figure 1 illustrates a schematic side view of a first embodiment of the twin wire former 1 in accordance with the invention.

Two continuous wires (bottom wire 2 and top wire 3) together form a twin wire zone 5.

In an initial area of the twin wire zone 5 in which the two wires 2, 3 run over a dewatering element which is in the embodiment of a rotating forming roll 6, the two wires 2, 3 together form a wedge-shaped inlet nip 7 ("Gap-Former") at the forming roll 6. The nip directly accepts the fiber suspension 9 from a headbox which is located at an angle toward the left and top and which is illustrated only in part. In a central area of the twin wire zone 5 the two wires 2, 3 together with the fiber web 4 which is forming between them, run over a multitude of additional dewatering and forming elements 10.

In an end area of the twin wire zone 5 – viewed in direction of wire travel S (arrow) – the two wires 2, 3 run over a separating element 11 which is in the embodiment of a suction couch roll 12, which separates the top wire 3 from the formed fiber web 4 and from the bottom wire 2.

According to the invention it is provided that the rotating forming roll 6 has an open volume (storage volume) and has no suction.

The rotating forming roll 6 according to the invention also has a diameter D_F smaller than 1,400 mm and a forming angle of wrap α smaller than 7°.

Moreover, provisions are made in accordance with the invention that a forming suction box 15.1 is located immediately following the rotating forming roll 6 - viewed in direction of wire travel S -, preferably on the same side as the forming roll.

In the area of the inlet nip 7 the fiber suspension 9 has a stock consistency according to the invention of between 0.4% and 2.0%, preferably between 0.6% and 1.5%.

The open volume of the forming roll 6 is such that it's surface is grooved and/or drilled and/or deflected or is constructed in a honeycomb design. Since these embodiments are state of the art and are known to the expert, we will not describe them in further detail.

An additional forming suction box 15.2 is also located downstream from the first forming suction box 15.1 - viewed in direction of wire travel S -, whereby the forming suction boxes 15.1 and 15.2 are located opposite each other and at a distance from each other.

The forming suction boxes 15.1, 15.2 have a curved suction surface 16 having a radius of curvature R_K (arrow) of 1,500mm to 10,000mm, specifically of 2,000 mm to 5,000 mm.

The first forming suction box 15.1 comprises at least one suction chamber 17.1, the second forming suction box 15.2 comprises two suction chambers 17.21, 17.22 whose vacuums are adjustable/controllable by means of controllable vacuum sources 18.1, 18.2.

In addition and in accordance with the invention a multitude of forming strips 19 are located opposite the first suction chamber 17.21 of the second forming suction box 15.2. At least one of the forming strips 19 is mounted flexibly, or at least one of the forming strips 19 is mounted stationary, whereby their base positions are adjustable relative to the top wire 3, for example by means of sliding or pivoting.

Additionally, the headbox 8 comprises a headbox nozzle 13 in which at least one machine-wide separating element 14, specifically a plate is located. Two separating elements 14 are depicted in Figure 1. This separating element 14 may be divided into

sections across the machine width and its effective length may be designed to be movable within the headbox nozzle 13 by means of a mechanism comprising a control unit. Utilization of at least one separating element 14 is recommended, particularly when using wood-free fiber suspensions.

The twin wire zone 5 of the twin wire former 1 covered by the invention, viewed in direction of wire travel S, essentially rises vertically from the bottom to the top, whereby the vertical excursion Δy from the vertical plane V assumes a value of -15° to $+15^\circ$, specifically from -5° to $+5^\circ$.

A schematic side view of a second configuration, which is essentially similar to the first embodiment of the twin wire former 1, according to the invention, is shown in Figure 2. We hereby refer to Figure 1 for reference.

The invention provides that a wet suction box 20 which is effective on the top wire 3 is located downstream from the first forming suction box 15.1 which is effective on the bottom wire 2 - viewed in direction of wire travel S. The forming suction box 15.1 comprises three suction chambers 15.11, 15.12 15.13, whereby the vacuum is controlled by means of an adjustable vacuum source 18.3. In contrast, the wet suction box 20 comprises only one suction chamber 20.1 which is supplied with vacuum, whereby the vacuum is controlled by means of an adjustable vacuum source 18.4.

In addition, a multitude of forming strips 19 are located opposite the forming suction box's 15.1 three suction chambers 15.11, 15.12, and 15.13.

The headbox 8, which is illustrated only partially in Figure 2, does not contain a machine wide separation element, specifically a plate.

Figures 3 and 4 illustrate schematic side views of a third and fourth embodiment of the twin wire former 1 according to the invention. Since the configurations are again similar

in principal to the embodiment in Figure 1, we refer you to Figure 1 for reference.

Both drawings provide, according to the invention, that the twin wire zone 5 – viewed in direction of wire travel S – rises from the bottom to the top with an incline N from the horizontal plane H of approximately 5° to 45°. In Figure 3 the headbox 8 which is illustrated only partially, is located at an angle toward the right bottom and in Figure 4 at an angle toward the right top.

The twin wire formers 1 in both drawings show two forming suction boxes 15.1, 15.2 which are located immediately downstream from the rotating forming roll 6 – viewed in direction of wire travel S. Figure 3 illustrates a forming suction box 15.1 located on the bottom wire 2, followed by a forming suction box 15.2 located on the top wire 3, with forming strips 19 located opposite it. In contrast, Figure 4 shows an arrangement whereby a suction forming box 15.1 is first located on the top wire 3, with forming strips 19 located opposite it, followed by a forming suction box 15.2 located on the bottom wire.

In Figure 3 a turning roller 21 is located downstream from the second forming suction box 15.2 – viewed in direction of wire travel S – which allows the twin wire zone 5 to slope from top to bottom in the end zone. A separating element 11 in the embodiment of a transfer suction box 22 which separates the top wire 3 from the formed fiber web 4, and from the bottom wire 2 is located following the turning roller 21. A flat suction box 23 and a suction couch roll 12 are located following the transfer suction box 22. At a downstream pick-up roll 25 the fiber web 4 is taken from the bottom wire 2 by a felt 24 and is transferred to the subsequent manufacturing process.

In Figure 4 a separating element 11 in the embodiment of a suction couch roll 12 is located downstream from the second forming suction box 15.2 – viewed in direction of wire travel S. This separates the top wire 3 from the formed fiber web 4 and from the bottom wire 2.

The respective means for vacuum production are not illustrated in Figures 3 and 4.

Figure 5 is a diagram of the operating performance for fiber suspensions in a conventional Roll-Blade-Former concept.

The absciss indicates the throughput D_s of fiber suspension through the headbox in $[l/(min \cdot m)]$, the ordinate indicates the forming shoe dewatering E_F in $[l/(min \cdot m)]$. The throughput D_s assumes a value range of 8,500 $[l/(min \cdot m)]$ (left terminating straight line) to 18,380 $[l/(min \cdot m)]$ (right terminating straight line), while the forming shoe dewatering E_F assumes a value range of 600 $[l/(min \cdot m)]$ (bottom terminating straight-line) to 2000 $[l/(min \cdot m)]$ (top terminating straight line). The terminating straight lines provide an operating window in which the Roll-Blade-Former can be operated along a curve K (bold print) with good results within a wider weight range (specific product volume P). Very good results are achieved with the Roll-Blade-Former - for example with a view to sheet formation - within an optimum operating window AF_{opti} which is defined by the following terminating straight lines: throughput D_s with the terminating straight lines at 15,000 $[l/(min \cdot m)]$ and 18,380 $[l/(min \cdot m)]$, and forming shoe dewatering E_F at $[l/(min \cdot m)]$ and 1,800 $[l/(min \cdot m)]$.

Figure 6 illustrates an enlarged version of the optimum operating window AF_{opti} , whereby the operating point AP is in the optimum operating window AF_{opti} .

On product changes the operating point AP leaves the optimum operating window AF_{opti} (vertical down arrow) and is placed on the curve K' (broken line) in the operating window AF, providing poorer results. With the known and aforementioned twin wire formers the fiber suspension throughput D_s through the headbox must then be increased in a negative way (upward arrow, angled toward right) in order to return to the optimum operating window.

- 12 -

In summary it can be said that the invention of a twin wire former of the type referred to in the introduction provides, that the aforementioned disadvantages of the state of the art are completely avoided and that fiber suspensions containing long fibers which are particularly difficult to form - for example papers - can be put to optimum use.

Component Identification

- 1 Twin wire former
- 2 Bottom wire (wire transport)
- 3 Top wire (wire transport)
- 4 Fiber web
- 5 Twin wire zone
- 6 Forming roll
- 7 Inlet nip
- 8 Headbox
- 9 Fiber suspension
- 10 Dewatering and forming elements
- 11 Separating element
- 12 Suction couch roll
- 13 Headbox nozzle
- 14 Separating element
- 15.1, 15.2 Forming suction box
- 15.11, 15.12, 15.13 Suction chambers
- 16 Suction box surface
- 17.1, 17.21, 17.22 Suction chambers
- 18.1, 18.2, 18.3, 18.4 Vacuum source
- 19 Forming strip
- 20 Wet suction box
- 20.1 Suction chamber
- 21 Turning roller
- 22 Transfer suction box
- 23 Flat suction box

24	Felt
25	Pick-up roll
AF _{opti}	Optimum operating window
AP	Operating point
Av	Vertical excursion
D _F	Forming roll diameter
D _S	Throughput
E _F	Forming shoe dewatering
H	Horizontal plane
K,K'	Curve
N	Incline
P	Specific production volume
R _K	Radius of curvature
S	Direction of wire travel (arrow)
V	Vertical plane
α	Forming roll - angle of wrap

**Twin Wire Former for the production of a fiber web
from a fiber suspension**

Summary

The invention relates to a twin wire former (1) for the production of a fiber web (4) specifically a paper, cardboard or tissue web, from a fiber suspension (9).

The invention is characterized in that

- the rotating forming roll (6) has an open volume (storage volume) and is a non-suction type;
- that the rotating forming roll (6) has a forming roll diameter (D_F) of less than 1,400 mm;
- that the rotating forming roll (6) has a forming roll angle of wrap (α) of less than 7° ;
- that a forming suction box (15.1) is located immediately downstream from the rotating forming roll (6) - viewed in direction of wire travel (S); and
- that, in the area of the wedge-shaped inlet nip (7), the fiber stock suspension (9) has a stock density of between 0.4% and 2.0%, preferably between 0.6% and 1.5%.

(Figure 1)

**Twin Wire Former for the production of a fiber web
from a fiber suspension**

Claims

1. Twin wire former (1) for the production of a fiber web (4), specifically a paper, cardboard or tissue web, from a fiber suspension (9), comprising the following characteristics:
 - 1.1 two continuous wires (bottom wire (2) and top wire (3)) together, form a twin wire zone (5);
 - 1.2 in an initial area of the twin wire zone (5) in which the two wires (2, 3) run over a dewatering element which is in the embodiment of a rotating forming roll (6), the two wires (2, 3) together form a wedge-shaped inlet nip (7) ("Gap-Former") at the forming roll (6), which directly accepts the fiber suspension (9) from a headbox (8) which is equipped with a headbox nozzle (13);
 - 1.3 in a central area of the twin wire zone (5) the two wires (2, 3) together with the fiber web (4) which is forming between them run over a multitude of additional forming and dewatering elements (10);
 - 1.4 in an end zone of the twin wire zone (5) – viewed in direction of wire travel (S) – the two wires (2, 3) run over a separating element (11) which is in the embodiment of a suction couch roll (12) or a transfer suction box (22) which separates one of the wires (2, 3) from the formed fiber web (4) and from the other wire (2, 3);

characterized in that

- 1.5 the rotating forming roll (6) has an open volume (storage volume) and is not equipped with suction;
 - 1.6 that the rotating forming roll (6) has a forming roll diameter (D_F) smaller than 1,400 mm;
 - 1.7 that the rotating forming roll (6) has a forming roll angle of wrap α smaller than 7°;
 - 1.8 that a forming suction box (15.1) is located immediately following the rotating forming roll (6) – viewed in direction of wire travel (S) -; and
 - 1.9 that in the area of the inlet nip (7) the fiber suspension (9) has a stock of between 0.4% and 2.0%, preferably between 0.6% and 1.5%.
2. Twin wire former (1) in accordance with claim 1,
characterized in that
the forming roll (6) has an open surface volume (storage volume) whereby it's surface is grooved and/or drilled and/or deflected.
3. Twin wire former (1) in accordance with claim 1,
characterized in that
the forming roll (6) has an open surface volume (storage volume) whereby it is constructed in a honeycomb design.
4. Twin wire former (1) in accordance with claim 1, 2 or 3,
characterized in that
at least one additional forming suction box (15.2) is located downstream from the forming suction box (15.1) – viewed in direction of wire travel (S).

5. Twin wire former (1) in accordance with claim 4,
characterized in that
the forming suction boxes (15.1, 15.2) are located opposite each other and at a distance from each other.
6. Twin wire former (1) in accordance with one of the aforementioned claims,
characterized in that
the at least one forming suction boxes (15.1, 15.2) has a curved suction surface (16) having a radius of curvature (R_K) of 1,500 mm to 10,000 mm, specifically of 2,000 mm to 5,000 mm.
7. Twin wire former (1) in accordance with one of the aforementioned claims,
characterized in that
the at least one forming suction box (15.1, 15.2) comprises at least one suction chamber (15.11, 15.12, 15.13, 17.1, 17.21, 17.22) whose vacuum is adjustable/controllable by means of a controllable vacuum source (18.1, 18.2, 18.3)
8. Twin wire former (1) in accordance with one of the aforementioned claims,
characterized in that
a multitude of forming strips(19) are located opposite the at least one forming suction box (15.1, 15.2).
9. Twin wire former (1) in accordance with claim 8,
characterized in that
at least one of the forming strips (19) is mounted flexibly.

10. Twin wire former (1) in accordance with claim 8,
characterized in that
at least one of the forming strips (19) is mounted stationary, whereby its position is adjustable relative to the wire (2, 3), for example by means of sliding or pivoting.
11. Twin wire former (1) in accordance with one of the aforementioned claims
characterized in that
at least one wet suction box (20) is located downstream from the at least one forming suction box (15.1, 15.2) – viewed in direction of wire travel (S).
12. Twin wire former (1) in accordance with claim 11,
characterized in that
the wet suction box (20) is supplied with vacuum, whereby the vacuum is controllable/adjustable by means of a controllable vacuum source.
13. Twin wire former (1) in accordance with one of the aforementioned claims,
characterized in that
a turning roller (21) is located prior to the separating element (11) – viewed in direction of wire travel (S).
14. Twin wire former (1) in accordance with claim 13,
characterized in that
at least one flat suction box (23) and a suction couch roll (12) are located following the separating element (11) – viewed in direction of wire travel (S).

15. Twin wire former (1) in accordance with one of the aforementioned claims,
characterized in that
at least one machine-wide separating element (14), specifically a plate, is located in the headbox nozzle (13) of the headbox (8).
16. Twin wire former (1) in accordance with one of the aforementioned claims,
characterized in that
the twin wire zone (5) rises essentially vertically from the bottom to the top, viewed in direction of wire travel (S).
17. Twin wire former (1) in accordance with claim 16,
characterized in that
the twin wire zone (5) rises with a vertical excursion (A_V) from the vertical plane (V) of -15° to $+15^\circ$, specifically -5° to $+5^\circ$.
18. Twin wire former (1) in accordance with one of the aforementioned claims 1 through 15,
characterized in that
the twin wire zone (5) – viewed in wire travel direction (S) – rises from the bottom to the top with an incline (N) from the horizontal plane (H) of approximately 5° to 45° .
19. Twin wire former (1) in accordance with claim 18,
characterized in that
the twin wire zone (5) slopes in the end zone from the top to the bottom.

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of)
Dr. Joachim Grabscheid, et al.) Group:
Serial No.:)
Filed: February 13, 2002)
Title: TWIN WIRE FORMER FOR THE) Examiner:
PRODUCTION OF A FIBER WEB FROM A)
FIBER SUSPENSION)

10/074551
02/13/02
jc073 U.S. PTO


CLAIM FOR PRIORITY

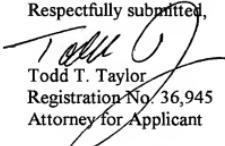
Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

Applicants hereby claim the priority of German Patent Application Serial No. 101 06 731.3, filed February 14, 2001, under the provisions of 35 U.S.C. 119.

A certified copy of the priority document is enclosed herewith.

Respectfully submitted,

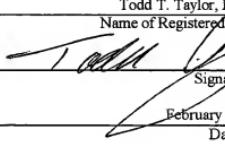

Todd T. Taylor
Registration No. 36,945
Attorney for Applicant

TTT/tj

CERTIFICATE OF MAILING

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, Washington, DC 20231, on: February 13, 2002.

Todd T. Taylor, Reg. No. 36,945
Name of Registered Representative


Signature

February 13, 2002
Date

Encs.: Priority Document
Return postcard



Jc879 U.S. PTO
10/07/551
02/13/02

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 101 06 731.3

Anmeldetag: 14. Februar 2001

Anmelder/Inhaber: Voith Paper Patent GmbH, Heidenheim
an der Brenz/DE

Bezeichnung: Doppelsiebformer zur Herstellung einer Faserstoffbahn
aus einer Faserstoffsuspension

IPC: D 21 F 1/00

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der
ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 30. November 2001
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Dzierzon

Anmelderin:
Voith Paper Patent GmbH
D-89510 Heidenheim/Brenz

Akte: PB11182 DE
"Langfaser-Former"

5

**Doppelsiebformer zur Herstellung einer Faserstoffbahn
aus einer Faserstoffsuspension**

10

Die Erfindung betrifft einen Doppelsiebformer zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere einer Papier-, Karton- oder Tissuebahn, aus einer Faserstoffsuspension gemäß den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1. Diese Art 15 eines Doppelsiebformers wird in Fachkreisen allgemein als "Roll-Blade-Former" bezeichnet.

Ein derartiger Doppelsiebformer zur Herstellung einer Papierbahn, insbesondere aus Feinpapier, ist aus PCT-Offenlegungsschrift WO 97/47803 bekannt. Der 20 offenbarte Doppelsiebformer weist einen demselben vorgeschalteten Stoffauflauf mit mehreren Trennelementen in seiner Stoffauflaufdüse und eine bevorzugterweise besaugte Formierwalze mit einem Formierwalzen-Durchmesser von ≥ 1.4 m und einem Formierwalzen-Umschlingungswinkel von $< 25^\circ$ auf. Weiterhin sind in einer der Formierwalze nachgeschalteten und gekrümmten Doppelsiebzone Mittel 25 zum Einbringen von pulsierenden Druckeffekten in die entstehende Papierbahn angebracht.

Weiterhin ist aus der europäischen Patentanmeldung EP 0 627 523 A1 ein ein- 30 gangs genannter Doppelsiebformer zur Herstellung einer Papierbahn, insbesondere aus SC-Papier, bekannt. Eine Faserstoffsuspension wird dabei auf einer ersten Formierwalze in einem Formierbereich vorentwässert und nachfolgend auf

- einen gekrümmten Formierschuh mit einem Radius von 2 m bis 8 m geführt und weiters entwässert. Anschließend ist mindestens eine Entwässerungseinheit mit Entwässerungsmitteln angebracht. Der Endbereich der Doppelsiebzone weist eine zweite Formierwalze mit mindestens einer Saugzone auf, in deren Bereich das
- 5 Obersieb des Doppelsiebformers von der entstehenden Papierbahn getrennt und mittels einer Führungsrolle weggeführt wird.

Den beiden genannten Doppelsiebformern ist gemeinsam, dass der Entwässerungsanteil auf der Formierwalze oder im Bereich des Formierbereichs größer

10 70% ist.

Da überdies erhebliche Teile der Papierbahnen ohne Gegenwart von Druckpulsationen formiert werden, ist bei schwer zu formierenden Faserstoffsuspensionen eine nur durchschnittliche Formationsqualität unvermeidbar.

Nachteilhaft ist weiterhin, dass beide Doppelsiebformer eine sehr lange Frei-
15 strahlstrecke (Abstand Stoffauflaufdüse - Strahlauf treffpunkt), beispielsweise von mehr als 400 mm, aufweisen, die sich negativ auf die Bahnqualität, sowohl in Maschinenrichtung (MD-Richtung) als auch in Maschinenquerrichtung (CD-Richtung), auswirkt.

Für die optimale Blattqualität muss auf eine bestimmte Leistenentwässerung be-
20 sonders geachtet werden. Dies erfordert eine sehr genaue Dimensionierung des Formierwinkels, da pro Winkelgrad große Menge entwässert werden. Die optimale Formierwalzen-Umschlingung muss im Regelfall erst durch kostenmäßig aufwen-
dige und zeitintensive Pilotversuche ermittelt werden. Da der Formierwalzen-Um-
schlingungswinkel immer auf Papiersorte, Bahngewicht und Maschinengeschwin-
digkeit abzustimmen ist, führt bereits eine kleine Änderung eines Parameters
25 schon zu größeren Auswirkungen, die dann aufwendig neutralisiert werden müssen.

Muss das Blattbildungssystem einen größeren Gewichtsbereich (spezifische Pro-
duktionsmenge P) abdecken, was bei Produktionsanlagen immer der Fall ist, so

verlässt bei Sortenumstellungen der Arbeitspunkt den optimalen Arbeitsbereich. Bei oben angeführten Doppelsiebformern muss dann in nachteilhafter Weise der Durchsatz an Faserstoffssuspension durch den Stoffauflauf erhöht werden, um wieder in das optimale Arbeitsfenster zu kommen.

5

Es ist also Aufgabe der Erfindung, einen Doppelsiebformer der eingangs genannten Art derart zu verbessern, dass die vorgenannten Nachteile des Stands der Technik vermieden werden und dass besonders schwer zu formierende Faserstoffssuspensionen mit einem hohen Langfaseranteil, beispielsweise Papiere, optimal Verwendung finden können.

10

Diese Aufgabe wird bei einem Doppelsiebformer der eingangs genannten Art erfundungsgemäß dadurch gelöst,

15

- dass die rotierende Formierwalze ein offenes Volumen (Speichervolumen) aufweist und unbesaugt ist,
- dass die rotierende Formierwalze einen Formierwalzen-Durchmesser kleiner 1.400 mm besitzt,
- dass die rotierende Formierwalze einen Formierwalzen-Umschlingungswinkel kleiner 7° aufweist und
- 20 - dass der rotierenden Formierwalze - in Sieblaufrichtung gesehen - unmittelbar ein Formiersauger nachgeordnet ist.

Durch die Kombination dieser Merkmale in einem Doppelsiebformer wird die initiale Entwässerung (Verweilzeit) auf der Formierwalze beziehungsweise durch

25

Entwässerungsmenge auf ein Minimum reduziert, wobei das Minimum kleiner 30% bezogen auf den Durchsatz an Faserstoffssuspension durch den Stoffauflauf ist. Erreicht wird dies durch den maximalen Formierwalzen-Durchmesser von 1.400 mm und durch den maximalen Formierwalzen-Umschlingungswinkel von 7°. Der maximale Formierwalzen-Durchmesser von 1.400 mm und der maximale

Formierwalzen-Durchmesser von 7° bedingen eine stark reduzierte Verweilzeit auf der Formierwalze.

Überdies gewährleistet die minimale initiale Entwässerung auf der Formierwalze eine unkritische Positionierung des Stoffauflaufstrahls (Strahleinschuss).

- 5 Der Stoffauflauf, in dessen Stoffauflaufdüse erfindungsgemäß mindestens ein maschinenbreites Trennelement, insbesondere eine Lamelle, angebracht ist, erzeugt aufgrund seiner Ausgestaltung einen hochqualitativen Stoffauflaufstrahl, der wiederum die Verwendung von besonders schwer zu formierenden Faserstoffuspensionen mit einem hohen Langfaseranteil, beispielsweise Papiere, in dem erfindungsgemäßen Doppelsiebformer ermöglicht, ja sogar optimal begünstigt.
- 10

- 15 Die Oberfläche der Formierwalze mit offenem Volumen ist gerillt und/oder gebohrt und/oder gesenkt oder aus einer Wabenkonstruktion aufgebaut. Diese Gestalten sind kostengünstig herzustellen und beeinflussen die Festigkeit und die Betriebs-
- 20 sicherheit der je nach Anwendungsfall bis zu 10 m breiten Formierwalze nicht negativ.

- 25 Um die Entwässerungskapazität des erfindungsgemäßen Doppelsiebformers wesentlich zu erhöhen, ist dem Formiersauger - in Sieblaufrichtung gesehen - mindestens ein weiterer Formiersauger nachgeschaltet.

Um eine möglichst symmetrische Bahnqualität zu erzielen, sind die Formiersauger gegenseitig angebracht sind, wobei die Formiersauger - in Sieblaufrichtung gesehen - einen Abstand voneinander aufweisen können.

- 25 Unter technologischen und qualitativen Aspekten ist es vorteilhaft, wenn der mindestens eine Formiersauger eine gekrümmte Saugerfläche mit einem Krümmungsradius von 1.500 mm bis 10.000 mm, insbesondere von 2.000 mm bis 5.000 mm, aufweist.

Der mindestens eine Formiersauger weist wenigstens eine Saugkammer auf, deren Unterdruck vorzugsweise mittels einer kontrollierbaren Unterdruckquelle steuerbar/regelbar ist. Damit wird die Einstellung optimaler Betriebsbedingungen im Bereich des Formiersaugers ermöglicht, ja sogar wesentlich gefördert.

5

Um die Entwässerungskapazität des erfindungsgemäßen Doppelsiebformers bei Erzielung guter Bahnqualitäten ein weiteres Mal merklich zu erhöhen, sind gegenüber dem mindestens einen Formiersauger eine Vielzahl von Formierleisten angebracht. Erfindungsgemäß ist zumindest eine der Formierleisten nachgiebig ab-

- 10 gestützt und/oder ist zumindest eine der Formierleisten fest abgestützt, wobei deren Grundposition relativ zum ihrem Siebband einstellbar ist, beispielsweise durch Verschieben oder Verschwenken.

Weiterhin ist dem mindestens einen Formiersauger - in Sieblaufrichtung gesehen:

- 15 - mindestens ein Nasssauger nachgeschaltet. Bevorzugterweise ist der Nasssauger mit Unterdruck beaufschlagt, wobei der Unterdruck mittels einer kontrollierbaren Unterdruckquelle steuerbar/regelbar ist. Damit wird die Einstellung optimaler Betriebsbedingungen im Bereich des Nasssaugers ermöglicht, ja sogar wesentlich gefördert.

20

Um die räumlichen Dimensionen des erfindungsgemäßen Doppelsiebformers so gering wie möglich zu halten, ist dem Trennelement - in Sieblaufrichtung gesehen - eine Umlenkwalze vorgeschaltet, die die tatsächliche horizontale und/oder vertikale Länge der Doppelsiebzone in einem bestimmten Maße reduziert.

25

Um die nach der Trennung von Ober- und Untersieb auf einem Siebband aufliegende Faserstoffbahn weiterhin bearbeiten zu können, ist dem Trennelement - in Sieblaufrichtung gesehen - mindestens ein Flachsauger und eine Siebsaugwalze

nachgeschaltet. Damit kann der Entwässerungsgrad der Faserstoffbahn weiterhin erhöht werden.

- Weiterhin ist es bei der Verwendung von holzfreien Faserstoffsuspensionen von
- 5 Vorteil, wennin der Stoffauflaufdüse des Stoffauflaufes mindestens ein maschinenbreites Trennelement, insbesondere eine Lamelle, angebracht ist.

- Die Doppelsiebzone des erfindungsgemäßen Doppelsiebformers kann in Sieblauffrichtung in erster Ausführung im wesentlichen vertikal von unten nach oben, vorzugsweise mit einer vertikalen Auslenkung zur Vertikalen von -15° bis +15°, insbesondere von -5° bis +5°, und in zweiter Ausführung von unten nach oben mit einer Neigung gegenüber der Horizontalen von ungefähr 5° bis 45° ansteigen. In weiterer Ausführung kann die Doppelsiebzone bei geneigter Ansteigung im Endbereich von oben nach unten abfallen. Diese Ausführungen stellen die bekannten
- 10 Möglichkeiten des Stands der Technik dar und haben sich in der Praxis bereits vielfach bewährt.

- Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und nachstehend noch zu erläuternden Merkmale der Erfindung nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

- Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele
- 25 unter Bezugnahme auf die Zeichnung.

Es zeigen

Figuren 1 bis 4: verschiedene Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Doppelsiebformers in schematischer Seitenansicht; und

Figuren 5 und 6: zwei Diagramme über das Betriebsverhalten für Faserstoffsuspensionen bei einem konventionellen Roll-Blade-Formerkonzept.

- 5 Die Figur 1 zeigt eine erste Ausführungsform des erfindungsgemäßen Doppelsiebformers 1 in schematischer Seitenansicht.
- 10 Zwei endlose Siebbänder (Untersieb 2 und Obersieb 3) bilden miteinander eine Doppelsiebzone 5. In einem Anfangsbereich der Doppelsiebzone 5, in dem die beiden Siebbänder 2, 3 über ein Entwässerungselement in Form einer rotierenden Formierwalze 6 laufen, bilden die beiden Siebbänder 2, 3 an der Formierwalze 6 miteinander eine keilförmigen Einlaufspalt 7 ("Gap-Former"), der unmittelbar von einem schräg nach links oben angeordneten und nur teilweise dargestellten Stoffauflauf 8 die Faserstoffsuspension 9 aufnimmt. In einem Mittelbereich der Doppelsiebzone 5 laufen die beiden Siebbänder 2, 3 mit der sich dazwischen bildenden Faserstoffbahn 4 über eine Mehrzahl von weiteren Entwässerungs- und Formierelementen 10 und in einem Endbereich der Doppelsiebzone 5 - in Sieblaufrichtung S (Pfeil) gesehen - laufen die beiden Siebbänder 2, 3 über ein Trennelement 11 in Form einer Siebsaugwalze 12, die das Obersieb 3 von der gebildeten Faserstoffbahn 4 und dem Untersieb 3 trennt.
- 15 Erfindungsgemäß ist nun vorgesehen, dass die rotierende Formierwalze 6 ein offenes Volumen (Speichervolumen) aufweist und ist unbesaugt.
- 20 Weiterhin besitzt die rotierende Formierwalze (6) erfindungsgemäß einen Formierwalzen-Durchmesser D_F kleiner 1.400 mm und weist einen Formierwalzen-Umschlingungswinkel α kleiner 7° auf.
- 25 Überdies ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass der rotierenden Formierwalze 6 - in Sieblaufrichtung S gesehen - unmittelbar ein Formiersauger 15.1, vorzugsweise auf Seite der Formierwalze, nachgeordnet ist.

Das offene Volumen der Formierwalze 6 ist der Gestalt, dass ihre Oberfläche gerillt und/oder gebohrt und/oder gesenkt oder aus einer Wabenkonstruktion aufgebaut ist. Da diese Gestalten zum Stand der Technik gehören und somit dem Fachmann bekannt sind, wird von ihrer detaillierten Darstellung abgesehen.

- 5 Dem ersten Formiersauger 15.1 ist außerdem - in Sieblaufrichtung S gesehen - ein weiterer Formiersauger 15.2 nachgeschaltet, wobei die Formiersauger 15.1, 15.2 gegenseitig und in einem Abstand voneinander angebracht sind.

Die Formiersauger 15.1, 15.2 weisen eine gekrümmte Saugerfläche 16 mit einem Krümmungsradius R_k (Pfeil) von 1.500 mm bis 10.000 mm, insbesondere von 2.000 mm bis 5.000 mm, auf.

- 10 15.2 Der erste Formiersauger 15.1 weist mindestens eine Saugkammer 17.1, die zweite Formiersauger 15.2 weist zwei Saugkammern 17.21, 17.22 auf, deren Unterdrücke mittels je einer kontrollierbaren Unterdruckquelle 18.1, 18.2 steuerbar/regelbar sind.

- 15 15.2 Weiterhin sind erfindungsgemäß gegenüber der ersten Saugkammer 17.21 des zweiten Formiersaugers 15.2 eine Vielzahl von Formierleisten 19 angebracht.

Zumindest eine der Formierleisten 19 ist nachgiebig abgestützt oder zumindest eine der Formierleisten 19 ist fest abgestützt, wobei deren Position relativ zum Obersieb 3 einstellbar ist, beispielsweise durch Verschieben oder Verschwenken.

- 20 20.2 Ferner weist der Stoffauflauf 8 eine Stoffauflaufdüse 13 auf, in welcher mindestens ein maschinenbreites Trennelement 14, insbesondere eine Lamelle, angebracht ist, wobei in Figur 1 zwei Trennelemente 14 dargestellt sind. Dieses Trennelement 14 kann über die Maschinenbreite hinweg sektioniert aufgeführt und in seiner Wirklänge innerhalb der Stoffauflaufdüse 13 mittels eines Mechanismus 25 samt Steuereinheit/Regeleinheit verschiebbar ausgeführt sein. Die Verwendung mindestens eines Trennelementes 14 empfiehlt sich insbesondere bei der Verwendung von holzfreien Faserstoffssuspension.

Die Doppelsiebzone 5 des erfindungsgemäßen Doppelsiebformers 1 steigt in Sieblaufrichtung S im wesentlichen vertikal von unten nach oben an, wobei die

vertikale Auslenkung A_v zur Vertikalen V einen Wert von -15° bis $+15^\circ$, insbesondere von -5° bis $+5^\circ$, annimmt.

Eine zweite, der ersten Ausführungsform prinzipiell ähnelnde Ausführungsform 5 des erfindungsgemäßen Doppelsiebformers 1 in schematischer Seitenansicht zeigt Figur 2. Somit wird auf die Figur 1 Bezug genommen beziehungsweise verwiesen.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass dem ersten, am Untersieb 2 wirkenden Formersauger 15.1 - in Sieblaufrichtung S gesehen - ein am Obersieb 3 wirkender Nasssauger 20 nachgeschaltet ist. Der Formersauger 15.1 weist drei Saugkammern 15.11, 15.12, 15.13 auf, wobei der Unterdruck mittels einer kontrollierbaren Unterdruckquelle 18.3 steuerbar/regelbar ist. Der Nasssauger 20 hingegen 10 weist nur eine mit Unterdruck beaufschlagte Saugkammer 20.1 auf, wobei der Unterdruck mittels einer kontrollierbaren Unterdruckquelle 18.4 steuerbar/regelbar weist. 15 ist.

Überdies sind gegenüber der drei Saugkammern 15.11, 15.12, 15.13 des Formersaugers 15.1 eine Vielzahl von Formierleisten 19 angebracht.

Der in Figur 2 nur teilweise dargestellte Stoffauflauf 8 weist kein maschinenbreites Trennelement, insbesondere eine Lamelle, auf.

20 Die Figuren 3 und 4 zeigen eine dritte und vierte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Doppelsiebformers 1 in schematischer Seitenansicht. Da der jeweilige prinzipielle Aufbau wiederum der Ausführungsform der Figur 1 ähnelt, wird auf dieselbe Bezug genommen beziehungsweise verwiesen.

25 In beiden Figuren ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Doppelsiebzone 5 in Sieblaufrichtung S von unten nach oben mit einer Neigung N gegenüber der Horizontalen H von ungefähr 5° bis 45° ansteigt, wobei in Figur 3 der nur teilweise

dargestellte Stoffauflauf 8 schräg nach rechts unten und in Figur 4 schräg nach rechts oben angeordnet ist.

- Weiterhin weisen die Doppelsiebformer 1 beider Figuren je zwei der rotierenden Formierwalze 6 - in Sieblaufrichtung S gesehen - unmittelbar nachgeordnete Formiersauger 15.1, 15.2 auf: In Figur 3 zuerst ein am Untersieb 2 angeordneter Formiersauger 15.1 und danach ein am Obersieb 3 angeordneter, mit gegenüberliegenden Formierleisten 19 versehener Formiersauger 15.2, in Figur 4 hingegen zuerst ein am Obersieb 3, mit gegenüberliegenden Formierleisten 19 versehener Formiersauger 15.1 und danach ein am Untersieb angeordneter Formiersauger 15.2.

In Figur 3 ist dem zweiten Formiersauger 15.2 - in Sieblaufrichtung S gesehen - eine Umlenkwalze 21 nachgeschaltet, die die Doppelsiebzone 5 im Endbereich von oben nach unten abfallen lässt. Der Umlenkwalze 21 ist ein Trennelement 11 in Form eines Trennsaugers 22 nachgeordnet, die das Obersieb 3 von der gebildeten Faserstoffbahn 4 und dem Untersieb 2 trennt. Dem Trennsauger 22 ist ein Flachsauger 23 und eine Siebsaugwalze 12 nachgeschaltet, wobei die Faserstoffbahn 4 von dem Untersieb 2 durch einen Filz 24 an einer folgenden Pickup-Walze 25 abgenommen und dem weiteren Herstellungsprozess zugeführt wird.

In Figur 4 ist dem zweiten Formiersauger 15.2 - in Sieblaufrichtung S gesehen - ein Trennelement 11 in Form einer Siebsaugwalze 12 nachgeschaltet, die das Obersieb 3 von der gebildeten Faserstoffbahn 4 und dem Untersieb 2 trennt.

Die jeweiligen Mittel zur Erzeugung der Unterdrücke sind in den Figuren 3 und 4 nicht dargestellt.

- Die Figur 5 zeigt ein Diagramm über das Betriebsverhalten für Faserstoffsuspensionen bei einem konventionellen Roll-Blade-Formerkonzept.

Auf der Abszisse ist der Durchsatz D_s an Faserstoffsuspension durch den Stoffauflauf in $[l/(min \cdot m)]$, auf der Ordinate ist die Formierschuh-Entwässerung E_f in $[l/(min \cdot m)]$ angegeben. Der Durchsatz D_s nimmt dabei einen Wertebereich von

8.500 [$l/(min \cdot m)$] (linke Begrenzungsgerade) bis 18.380 [$l/(min \cdot m)$] (rechte Begrenzungsgerade) an, wohingegen die Formierschuh-Entwässerung E_F einen Wertebereich von 600 [$l/(min \cdot m)$] (untere Begrenzungsgerade) bis 2.000 [$l/(min \cdot m)$] (obere Begrenzungsgerade) annimmt. Durch die Begrenzungsgeraden 5 ergibt sich ein Arbeitsfenster, in welchem der Roll-Blade-Former entlang einer Kurve K (Fettdruck) mit guten Ergebnissen in einem größeren Gewichtsbereich (spezifische Produktionsmenge P) betrieben werden kann. Sehr gute Ergebnisse, beispielsweise hinsichtlich der Blattbildung, des Roll-Blade-Formers hingegen erhält man in einem optimalen Arbeitsfenster AF_{opt} , welches durch folgende Begrenzungsgeraden definiert wird: Durchsatz D_s mit den Begrenzungsgeraden bei 10 15.000 [$l/(min \cdot m)$] und 18.380 [$l/(min \cdot m)$] und Formierschuh-Entwässerung E_F bei 1.300 [$l/(min \cdot m)$] und 1.800 [$l/(min \cdot m)$].

Die Figur 6 stellt das optimale Arbeitsfenster AF_{opt} der Figur 5 in vergrößerter 15 Form dar, wobei der Arbeitspunkt AP im optimalen Arbeitsfenster AF_{opt} liegt. Bei einer Sortenumstellung verlässt nun der Arbeitspunkt AP das optimale Arbeitsfenster AF_{opt} (vertikaler Pfeil nach unten) und liegt hernach nur noch auf der Kurve K' (gestrichelt) des Arbeitsfensters AF bei schlechteren Ergebnissen. Bei den bekannten und vorgenannten Doppelsiebformern muss dann in nachteilhafter 20 Weise der Durchsatz D_s an Faserstoffsuspension durch den Stoffauflauf erhöht werden (Pfeil schräg nach rechts oben), um wieder in das optimale Arbeitsfenster zu kommen.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass durch die Erfindung ein Doppelsieb- 25 former der eingangs genannten Art geschaffen wird, der die vorgenannten Nachteile des Stands der Technik gänzlich vermeidet und der besonders schwer- zu formierende Faserstoffsuspensionen mit einem hohen Langfaseranteil, beispielsweise Papiere, optimal Verwendung finden lässt.

Bezugszeichenliste

- 1 Doppelsiebformer
2 Untersieb (Siebband)
3 Obersieb (Siebband)
5 4 Faserstoffbahn
5 Doppelsiebzone
6 Formierwalze
7 Einlaufspalt
8 Stoffauflauf
10 9 Faserstoffsuspension
10 Entwässerungs- und Formierelemente
11 Trennelement
12 Siebsaugwalze
13 Stoffauflaufdüse
15 14 Trennelement
15.1, 15.2 15.1, 15.2 Formiersauger
15.11, 15.12, 15.13 15.11, 15.12, 15.13 Saugkammer
16 16 Saugerfläche
17.1, 17.21, 17.22 17.1, 17.21, 17.22 Saugkammer
20 18.1, 18.2, 18.3, 18.4 18.1, 18.2, 18.3, 18.4 Unterdruckquelle
19 19 Formierleiste
20 20 Nasssauger
20.1 20.1 Saugkammer
21 21 Umlenkwalze
25 22 22 Trennsauger
23 23 Flachsauger
24 24 Filz
25 25 Pickup-Walze

	AF_{opt}	optimalen Arbeitsfenster
	AP	Arbeitspunkt
	A_v	Vertikale Auslenkung
	D_F	Formierwalzen-Durchmesser
5	D_s	Durchsatz
	E_F	Formierschuh-Entwässerung
	H	Horizontale
	K, K'	Kurve
	N	Neigung
10	P	Spezifische Produktionsmenge
	R_k	Krümmungsradius
	S	Sieblaufrichtung (Pfeil)
	V	Vertikale
15	α	Formierwalzen-Umschlingungswinkel

**Doppelsiebformer zur Herstellung einer Faserstoffbahn
aus einer Faserstoffsuspension**

10

Zusammenfassung

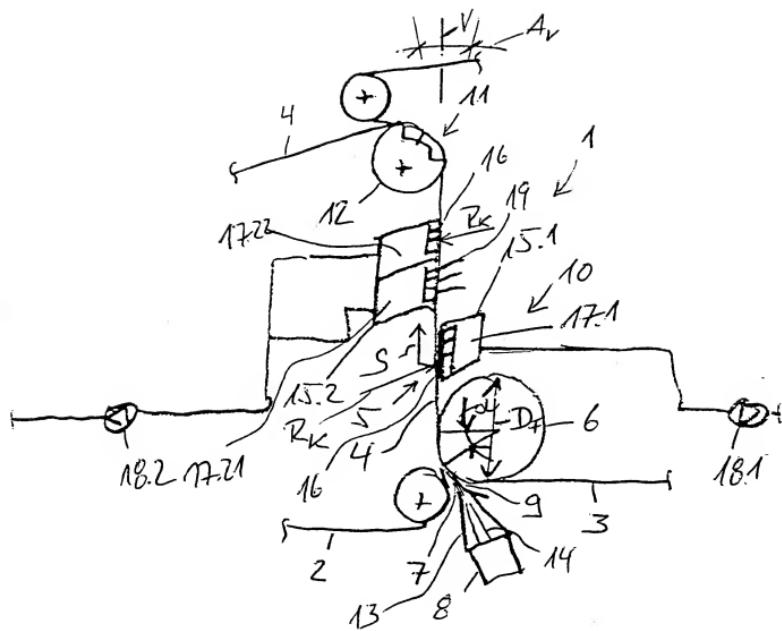
15

Die Erfindung betrifft einen Doppelsiebformer (1) zur Herstellung einer Faserstoffbahn (4), insbesondere einer Papier-, Karton- oder Tissuebahn, aus einer Faserstoffsuspension (9).

Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet,

- dass die rotierende Formierwalze (6) ein offenes Volumen (Speichervolumen) aufweist und unbesaugt ist;
- 20 - dass die rotierende Formierwalze (6) einen Formierwalzen-Durchmesser (D_F) kleiner 1.400 mm besitzt;
- - dass die rotierende Formierwalze (6) einen Formierwalzen-Umschlingungswinkel (α) kleiner 7° aufweist; und
- dass der rotierenden Formierwalze (6) - in Sieblaufrichtung (S) gesehen - 25 unmittelbar ein Formiersauger (15.1) nachgeordnet ist.

(Figur 1)



**Doppelsiebformer zur Herstellung einer Faserstoffbahn
aus einer Faserstoffsuspension**

Ansprüche

1. Doppelsiebformer (1) zur Herstellung einer Faserstoffbahn (4), insbesondere einer Papier-, Karton- oder Tissuebahn, aus einer Faserstoffsuspension (9) mit den folgenden Merkmalen:
 - 1.1 zwei endlose Siebbänder (Untersieb (2) und Obersieb (3)) bilden miteinander eine Doppelsiebzone (5);
 - 1.2 in einem Anfangsbereich der Doppelsiebzone (5), in dem die beiden Siebbänder (2, 3) über ein Entwässerungselement in Form einer rotierenden Formierwalze (6) laufen, bilden die beiden Siebbänder (2, 3) an der Formierwalze (6) miteinander eine keilförmigen Einlaufspalt (7) ("Gap-Former"), der unmittelbar von einem mit einer Stoffauflaufdüse (13) versehenen Stoffauflauf (8) die Faserstoffsuspension (9) aufnimmt;
 - 1.3 in einem Mittelbereich der Doppelsiebzone (5) laufen die beiden Siebbänder (2, 3) mit der sich dazwischen bildenden Faserstoffbahn (4) über eine Mehrzahl von weiteren Formier- und Entwässerungselementen (10);
 - 1.4 in einem Endbereich der Doppelsiebzone (5) - in Sieblafrichtung (S) gesehen - laufen die beiden Siebbänder (2, 3) über ein Trennelement (11) in Form einer Siebsaugwalze (12) oder eines Trennsaugers (22), das eines der Siebbänder (2, 3) von der gebildeten Faserstoffbahn (4) und dem anderen Siebband (2, 3) trennt;

dadurch gekennzeichnet,

- 1.5 dass die rotierende Formierwalze (6) ein offenes Volumen (Speichervolumen) aufweist und unbesaugt ist;
- 1.6 dass die rotierende Formierwalze (6) einen Formierwalzen-Durchmesser (D_F) kleiner 1.400 mm besitzt;
- 1.7 dass die rotierende Formierwalze (6) einen Formierwalzen-Umschlingungswinkel (α) kleiner 7° aufweist; und
- 1.8 dass der rotierenden Formierwalze (6) - in Sieblaufrichtung (S) gesehen - unmittelbar ein Formiersauger (15.1) nachgeordnet ist.

5

2. Doppelsiebformer (1) nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Formierwalze (6) ein offenes Volumen (Speichervolumen) der Gestalt aufweist, dass ihre Oberfläche gerillt und/oder gebohrt und/oder gesenkt ist.

15

3. Doppelsiebformer (1) nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Formierwalze (6) ein offenes Volumen (Speichervolumen) der Gestalt aufweist, dass sie aus einer Wabenkonstruktion aufgebaut ist.

20

4. Doppelsiebformer (1) nach Anspruch 1, 2 oder 3,

dadurch gekennzeichnet, dass

dem Formiersauger (15.1) - in Sieblaufrichtung (S) gesehen - mindestens ein weiterer Formiersauger (15.2) nachgeschaltet ist.

25

5. Doppelsiebformer (1) nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Formiersauger (15.1, 15.2) gegenseitig und in einem Abstand voneinander angebracht sind.

6. Doppelsiebformer (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der mindestens eine Formiersauger (15.1, 15.2) eine gekrümmte Saugfläche (16) mit einem Krümmungsradius (R_k) von 1.500 mm bis 10.000 mm, insbesondere von 2.000 mm bis 5.000 mm, aufweist.
7. Doppelsiebformer (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der mindestens eine Formiersauger (15.1, 15.2) wenigstens eine Saugkammer (15.11, 15.12, 15.13, 17.1, 17.21, 17.22) aufweist, deren Unterdruck mittels einer kontrollierbaren Unterdruckquelle (18.1, 18.2, 18.3) steuerbar/regelbar ist.
8. Doppelsiebformer (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
gegenüber dem mindestens einen Formiersauger (15.1, 15.2) eine Vielzahl von Formierleisten (19) angebracht sind.
9. Doppelsiebformer (1) nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
zumindest eine der Formierleisten (19) nachgiebig abgestützt ist.
10. Doppelsiebformer (1) nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass

zumindest eine der Formierleisten (19) fest abgestützt ist, wobei deren Position relativ zum ihrem Siebband (2, 3) einstellbar ist, beispielsweise durch Verschieben oder Verschwenken.

- 5 11. Doppelsiebformer (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
dem mindestens einen Formiersauger (15.1, 15.2) - in Sieblaufrichtung (S)
gesehen - mindestens ein Nasssauger (20) nachgeschaltet ist.
- 10 12. Doppelsiebformer (1) nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Nasssauger (20) mit Unterdruck beaufschlagt ist, wobei der Unterdruck
mittels einer kontrollierbaren Unterdruckquelle steuerbar/regelbar ist.
- 15 13. Doppelsiebformer (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
dem Trennelement (11) - in Sieblaufrichtung (S) gesehen - eine Umlenkwalze (21) vorgeschaltet ist
- 20 14. Doppelsiebformer (1) nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet, dass
dem Trennelement (11) - in Sieblaufrichtung (S) gesehen - mindestens ein Flachsauger (23) und eine Siebsaugwalze (12) nachgeschaltet ist.
- 25 15. Doppelsiebformer (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass

in der Stoffauflaufdüse (13) des Stoffauflaufes (8) mindestens ein maschinenbreites Trennelement (14), insbesondere eine Lamelle, angebracht ist.

- 5 16. Doppelsiebformer (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Doppelsiebzone (5) in Sieblaufrichtung (S) im wesentlichen vertikal von unten nach oben ansteigt.
- 10 17. Doppelsiebformer (1) nach Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Doppelsiebzone (5) mit einer vertikalen Auslenkung (A_v) zur Vertikalen (V) von -15° bis +15°, insbesondere von -5° bis +5°, ansteigt.
- 15 18. Doppelsiebformer (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 15,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Doppelsiebzone (5) in Sieblaufrichtung (S) von unten nach oben mit einer Neigung (N) gegenüber der Horizontalen (H) von ungefähr 5° bis 45° ansteigt.
- 20 19. Doppelsiebformer (1) nach Anspruch 18,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Doppelsiebzone (5) im Endbereich von oben nach unten abfällt.

Fig. 1

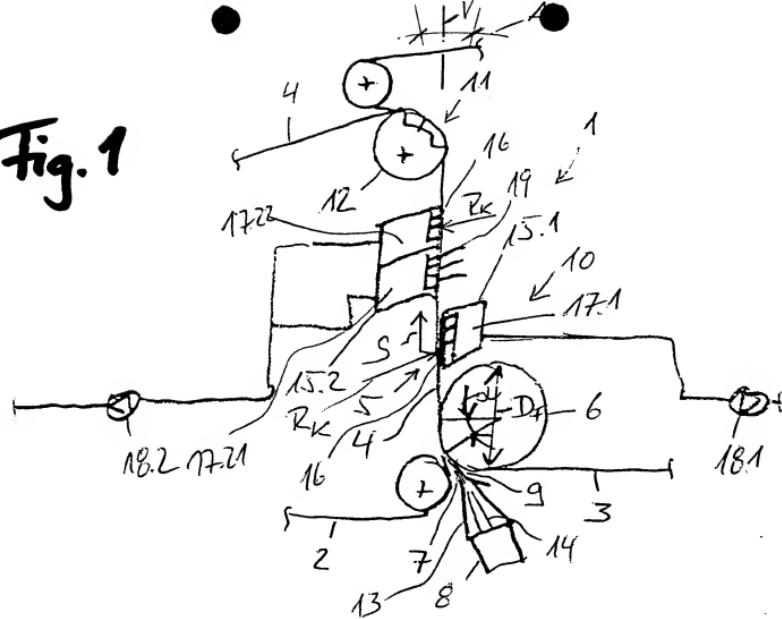


Fig. 2

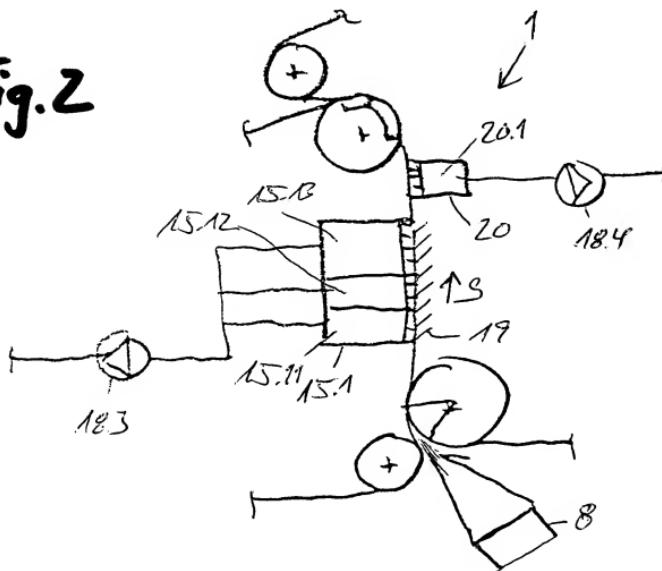


Fig. 3

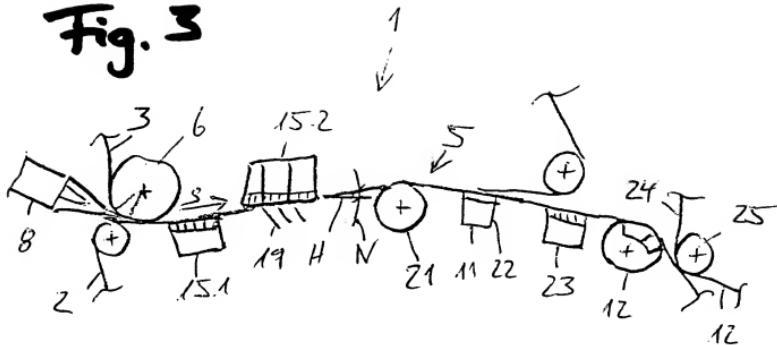


Fig. 4

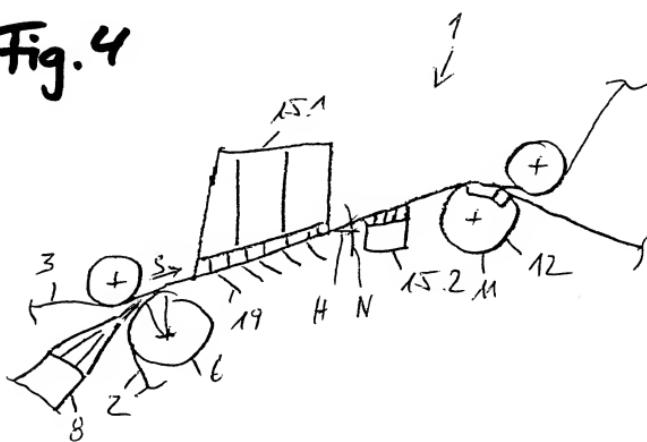


Fig. 5

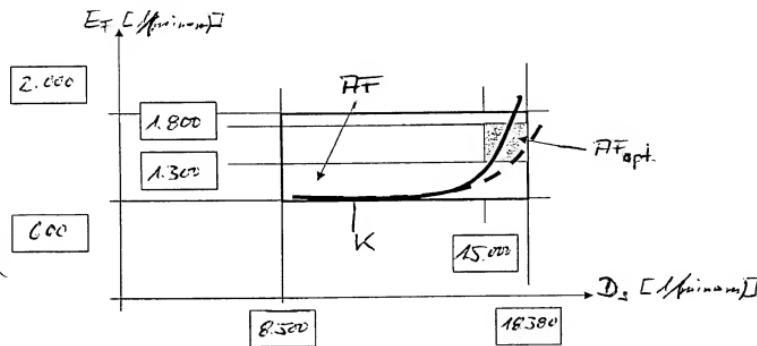


Fig. 6

